

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

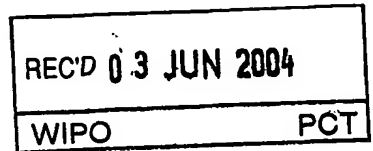
08. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月 8日

出願番号  
Application Number: 特願2003-104284  
[ST. 10/C]: [JP 2003-104284]



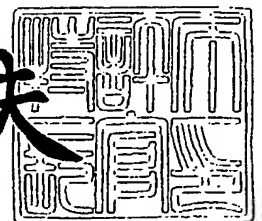
出願人  
Applicant(s): 日本精工株式会社  
NSKステアリングシステムズ株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02NSP162

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 13/08

【発明の名称】 摩擦ローラ式変速機

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号   N S K ステアリングシステムズ株式会社内

    【氏名】 前田 篤志

【発明者】

    【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目 8 番 1 号   N S K ステアリングシステムズ株式会社内

    【氏名】 力石 一穂

【特許出願人】

    【識別番号】 000004204

    【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 302066629

    【氏名又は名称】 N S K ステアリングシステムズ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077919

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 井上 義雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 047050

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書   1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712176

【包括委任状番号】 0301991

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 摩擦ローラ式変速機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに平行に離間した 2 つの軸に、各軸を中心とする第 1 ローラと第 2 ローラとを互いに当接しないように配置し、

第 1 及び第 2 ローラの両方に当接するような第 3 ローラと第 4 ローラを、第 1 ローラと第 2 ローラの間かつ前記第 1 ローラと前記第 2 ローラの中心を結ぶ線に対峙するように配置するとともに、

前記第 3 及び第 4 ローラに当接して、前記第 3 及び第 4 ローラの変位量を規制するバックアップ用軸受を設けた摩擦ローラ式変速機において、

前記第 1 ローラと前記第 2 ローラを回転自在に支持する軸受をこれら両ローラの両端部にて各々連結する 2 枚の連結板の間隔を、所定寸法に設定する設定部材を備え、これにより、内部空間の容積を少なくしたことを特徴とする摩擦ローラ式変速機。

【請求項 2】 前記設定部材は、前記 2 枚の連結板の間に配置したプレート状スペーサであることを特徴とする請求項 1 に記載の摩擦ローラ式変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、摩擦ローラにより変速しながらトルクを伝達する摩擦ローラ式変速機に関する。

【0002】

【関連技術】

本発明者が本願に先立ち出願した特許文献 1 に開示した摩擦ローラ式変速機では、互いに平行に離間した 2 つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第 1 ローラと第 2 ローラとを互いに当接しないように配置し、

第 1 及び第 2 ローラの両方に当接するような第 3 ローラと第 4 ローラを、第 1 ローラと第 2 ローラの間かつ該第 1 ローラと該第 2 ローラの中心を結ぶ線の反対側に配置し、

前記第1ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線と、前記第2ローラと前記第3ローラ（もしくは前記第4ローラ）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定したことを特徴とする。

#### 【0003】

これにより、第1ローラ→第3ローラ→第2ローラの伝達経路と、第1ローラ→第4ローラ→第2ローラの伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機において、正逆回転を可能にすることができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

#### 【0004】

具体的に、第1ローラを入力として説明する。

#### 【0005】

第1ローラを時計周り（CW方向）に回転させると、第3ローラと第1ローラの接線と、第3ローラと第2ローラの接線とは摩擦角の2倍以下の角度になっているので、各々の接触角は摩擦角以下となり第3ローラと第1ローラは当接部において相対滑りを生じないので、第3ローラを第1ローラに近接させる方向で、第3ローラはこの接線方向力により反時計回り（CCW方向）の回転力が伝達される。

#### 【0006】

第3ローラと第2ローラとの当接部においても、第3ローラと第1ローラの接線と第3ローラと第2ローラの接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラと第2ローラは当接部において相対滑りを生じない。そのため、第2ローラは第3ローラから接線方向力が作用され、CW回転方向の回転力が伝達される。その反作用として、第3ローラはそれとは反対の接線方向力が生じる。この接線方向力は、第3ローラを第2ロー

ラに近接させる方向である。

#### 【0007】

第3ローラに作用される接線方向力は、第3ローラを第1及び第2ローラへ押付ける方向であるので、伝達する接線方向力即ちトルクに応じた押付け力を得ることが出来る。なお、第4ローラに関しては、回転方向が異なるだけで作用は同じなので省略する。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特願 2002-45338号

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の特許文献1では、第1ローラと第2ローラを回転自在に支持する軸受をこれら両ローラの両端部にて各々連結する2枚の連結板の間隔を、所定寸法に設定する設定部材を備えている。当該設定部材は、バックアップ用転がり軸受を取付けたボルトに通挿した筒状スペーサであり、または、2枚の連結板を取付けたボルトに通挿した筒状スペーサである。

#### 【0010】

なお、ここで、上記のバックアップ用転がり軸受は、第3及び第4ローラに当接して、第3及び第4ローラの変位を所定の量に制限するように設けてあり、このバックアップ用転がり軸受により、第3及び第4ローラの変位を所定量に制限して、これら第3及び第4ローラの乗越えを防止し、所定以上のトルク伝達を行えないようになっている。

#### 【0011】

上記のように、筒状スペーサの設定部材によって、2枚の連結板の間隔を所定寸法に設定するように構成してある。しかし、摩擦ローラ式変速機（減速機）内の内部空間の容積が大きく、回転することによって、トラクション・グリースが飛散してしまい、トラクション・グリースを多量に使わざるを得なかった。

#### 【0012】

また、トラクション・グリースの基油であるトラクション・オイルは、非常に

蒸発しやすいという特性をもっているため、摩擦ローラ式変速機（減速機）内の内部空間において、飽和状態まで蒸発してしまい、トラクション・グリース劣化の原因の一つとなっていた。

#### 【0013】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、トラクション・グリースの飛散防止、トラクション・グリースの使用量及び蒸発量の減少、それによるトラクション・グリースの長寿命化等を図ることができる摩擦ローラ式変速機を提供することを目的とする。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項1に係る摩擦ローラ式変速機は、互いに平行に離間した2つの軸に、各軸を中心とする第1ローラと第2ローラとを互いに当接しないように配置し、

第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラと第4ローラを、第1ローラと第2ローラの間かつ前記第1ローラと前記第2ローラの中心を結ぶ線に対峙するように配置するとともに、

前記第3及び第4ローラに当接して、前記第3及び第4ローラの変位量を規制するバックアップ用軸受を設けた摩擦ローラ式変速機において、

前記第1ローラと前記第2ローラを回転自在に支持する軸受をこれら両ローラの両端部にて各々連結する2枚の連結板の間隔を、所定寸法に設定する設定部材を備え、これにより、内部空間の容積を少なくしたことを特徴とする。

#### 【0015】

このように、本発明の請求項1に係る摩擦ローラ式変速機によれば、2枚の連結板の間隔を所定寸法に設定する設定部材を備え、当該摩擦ローラ式変速機内の内部空間の容積が少なくしてあることから、トラクション・グリースの飛散防止、トラクション・グリースの使用量及び蒸発量の減少、それによるトラクション・グリースの長寿命化等を図ることができる。

#### 【0016】

また、前記設定部材は、好適には、前記2枚の連結板の間に配置したプレート

状スペーサである。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）を図面を参照しつつ説明する。

【0018】

（基本構造）

図1（a）は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の側面図であり、図1（b）は、（a）に示した摩擦ローラ式変速機の模式的斜視図である。図2（a）は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機の側面図であり（第1ローラ→第4ローラ→第2ローラの伝達経路を示す図であり）、図2（b）は、同側面図であり（第1ローラ→第3ローラ→第2ローラの伝達経路を示す図である）。

【0019】

本基本構造では、摩擦ローラ式変速機（減速機）において、図1及び図2に示すように、互いに平行に離間した2つの軸に、それぞれ、各軸を中心とする第1ローラ1と第2ローラ2とを互いに当接しないように配置し、

第1及び第2ローラの両方に当接するような第3ローラ3と第4ローラ4を、第1ローラ1と第2ローラ2の間かつ該第1ローラ1と該第2ローラ2の中心を結ぶ線の反対側に配置し、

前記第1ローラ1と前記第3ローラ3（もしくは前記第4ローラ4）の接線と、前記第2ローラ2と前記第3ローラ3（もしくは前記第4ローラ4）の接線とが成す角は、各前記ローラ間での摩擦係数から求まる摩擦角の2倍以下となるように設定し、かつその摩擦部がローラの外側であるようにしている。

【0020】

別の言方をすると、各ローラの中心をP1～P4とすると、線P1P2と線P1P3との成す角（ $\alpha 1 : \angle P 2 P 1 P 3$ ）と線P1P2と線P2P3との成す角（ $\alpha 2 : \angle P 1 P 2 P 3$ ）の和と、線P1P2と線P1P4との成す角（ $\alpha 3 : \angle P 2 P 1 P 4$ ）と線P1P2と線



P2P4との成す角 ( $\alpha_4 : \angle P1P2P4$ ) の和とが、  
摩擦角 ( $\theta = \tan^{-1} \mu$ ) の2倍以下であるように設定している。

#### 【0021】

この配置を取った場合、摩擦角は小さいので、第3、第4のローラ3、4は、  
軸方向でオーバーラップする位置とならざるを得ない。

#### 【0022】

上記構成にすれば、伝達トルクに応じた押圧力がえられる。故に摩擦伝達の為  
に必要な押圧力（第3及び第4ローラ3、4を第1及び第2ローラ1、2に向け  
て押付る）が必要が無い。但し、無回転状態にて、初期の当接状態を確保する微  
少な押圧力は付与した方が良い。また、各ローラは各1で成り立つが、複数でも  
構わない。

#### 【0023】

以下に、第1ローラを入力として作用を説明する。

#### 【0024】

図1 (b) 及び図2 (b) に示すように、第1ローラ1を時計周り (CW方向)  
に回転させると、第3ローラ3と第1ローラ1の接線と、第3ローラ3と第2  
ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度になっているので、各々の接触角  
は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第1ローラ1は当接部において相對滑りを  
生じないので、第3ローラ3は第1ローラ1から接線方向力が作用される。この  
接線方向力は、第3ローラ3を第1ローラ1に近接させる方向で、第3ローラ3  
はこの接線方向力により反時計回り (CCW方向) の回転力が伝達される。

#### 【0025】

第3ローラ3と第2ローラ2との当接部においても、第3ローラ3と第1ロー  
ラ1の接線と第3ローラ3と第2ローラ2の接線とは、摩擦角の2倍以下の角度  
になっているので各々の接触角は摩擦角以下となり、第3ローラ3と第2ローラ  
2は当接部において相對滑りを生じない。そのため、第2ローラ2は第3ローラ  
3から接線方向力が作用され、CW回転方向の回転力が伝達される。その反作用  
として、第3ローラ3はそれとは反対の接線方向力が生じる。この接線方向力は  
、第3ローラ3を第2ローラ2に近接させる方向である。

## 【0026】

第3ローラ3に作用される接線方向力は、第3ローラ3を第1及び第2ローラ2へ押付ける方向であるので、伝達する接線方向力即ちトルクに応じた押付け力を得ることが出来る。

## 【0027】

この時、図2(a)に示すように、第4ローラ4においても、その当接部では相對滑りが生じないので、第4ローラ4は第1及び第2ローラ1, 2から接線方向力を受けるが、その方向は第4ローラ4を第1及び第2ローラ1, 2から離間させる方向であるので、第4ローラ4は第1ローラ1と第2ローラ2に当接したまま転動しているだけである。

## 【0028】

次に、図1(b)及び図2(a)に示すように、第1ローラ1が逆転してCCW方向に回転した場合は、第4ローラ4と第3ローラ3の作用が入れ替わることになるが、第4ローラ4は第1ローラ1と第2ローラ2に既に当接しているので、回転方向反転時に円滑に動力の伝達方向の変換を行うことが出来る。

## 【0029】

また、トルク伝達を行なうためには、第3及び第4ローラ3, 4を第1及び第2ローラ1, 2に対して当接状態にあればよい。当接状態を確保する為に、第3及び第4ローラ3, 4を第1及び第2ローラ1, 2へ微少な押圧力を得てもよい。

## 【0030】

このように、本基本構造によれば、第1ローラ1→第3ローラ3→第2ローラ2の伝達経路と、第1ローラ1→第4ローラ4→第2ローラ2の伝達経路を構成することができ、バックラッシュレスの摩擦ローラ式変速機(減速機)において、正逆回転を可能にすることができ、また、伝達トルクに応じたローラ押付け力を発生することにより、作動トルクの増加を極力小さくすることが出来、特に低伝達トルクの領域での効率改善が出来、又、動力伝達の為のローラを回転方向毎に設けて、常に当接させているので、回転方向反転の場合にも、遅れや打音を生じることなく、トルク伝達を行なうことができる。

## 【0031】

(本発明の実施の形態)

図3は、本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の図であり、（a）は、部分切欠き正面図であり、（b）は、（a）のb-b線に沿った断面図であり、（c）は、（b）のc-c線に沿った断面図である。

## 【0032】

図4は、図3に示した摩擦ローラ式変速機（減速機）の分解断面図である。図5は、図3に示した摩擦ローラ式変速機（減速機）の分解斜視図である。

## 【0033】

本実施の形態は、上記の基本構造を具体化したものであり、第1乃至第4ローラ1～4の配置、接触角及び摩擦角は、基本構造と同様に構成してある。

## 【0034】

図3乃至図5に示すように、プレート状スペーサ10の両側に、一对の連結体11a, 11bが配置してある。一方の連結板11aとプレート状スペーサ10とを通挿した複数個のボルト12…が、他方の連結板11bのネジ孔に螺合してあり、これにより、プレート状スペーサ10と一对の連結板11a, 11bとが組み付けてある。

## 【0035】

なお、プレート状スペーサ10と一对の連結板11a, 11bとの間には、それぞれ、一对のリング状のシール部材13, 13が介装してある。また、プレート状スペーサ10は、アルミ合金等の軽量な材料からなり、ダイキャスト等の鑄造にて成形してあってもよい。

## 【0036】

一对の連結板11a, 11bは、第1第2ローラ1, 2を夫々支持する一对の軸受14, 15を連結している。この連結板11は、第3第4ローラ3, 4と略同じ線膨張係数の材料から形成してあってもよい。

## 【0037】

また、連結板11a, 11bの表面は、第3及び第4ローラ3, 4の摺動面としても使用するが、従来例の一体型のハウジングでは、第3及び第4ローラ3、

4の挿入孔の底面が摺動面となっており、仕上げ加工が困難であったが、本実施の形態では、2枚の連結板11a, 11bは、板状の簡単な形状であるので、摺動面の仕上げ加工が簡単に行なう事が出来る。また、板材からプレス成形等にて打抜く事も出来、仕上げ加工そのものを不要とする事も出来る。また、同一のものを向かい合わせに使用する事が出来るのでコストの低減する事が出来る。

#### 【0038】

さらに、第3及び第4ローラ3, 4は、ホルダー20によって偏芯して支持してある。ホルダー20は、フランジ部21と軸部22とからなり、フランジ部21と軸部22は、所定量偏芯しており、フランジ部21は、略半円状断面となっている。また、第3及び第4ローラ3, 4は、各々のホルダー20の軸部22に、軸受23を介して、回転自在に支持されている。

#### 【0039】

また、第3及び第4ローラ3, 4に当接して、第3及び第4ローラ3, 4の変位を所定の量に制限するバックアップローラ30が設けてあり、このバックアップローラ30は、例えば、外輪を当接面とした転がり軸受である。

#### 【0040】

このようなバックアップローラ（バックアップ用転がり軸受30）により、本実施の形態では、第3及び第4ローラ3, 4の変位を所定量に制限して、これらローラ3, 4の乗越えを防止し、所定以上のトルク伝達を行えないようになっている。

#### 【0041】

さらに、上述したプレート状スペーサ10内には、図3乃至図5に示すように、第1ローラ1のみを収納するための略筒状の空間Sa、第2ローラ2のみを収納するための略筒状の空間Sb、第3及び第4ローラ3, 4のみを収納するための略筒状の空間Sc、及びバックアップ用転がり軸受30のみを収納するための略筒状の空間Sdがくり抜くように形成してある。

#### 【0042】

このように、本実施の形態では、一对の連結板11a, 11bの間に、プレート状スペーサ10を配置して、一对の連結板11a, 11bの間隔が所定寸法に

設定して固定してある。なお、プレート状スペーサ 10 の厚さの精度を上げることによって、一对の連結板 11a, 11b の間隔をより一層所定寸法に固定することができる。

#### 【0043】

しかも、プレート状スペーサ 10 内に、上記の空間 S a ~ S d が形成してあるため、摩擦ローラ式変速機内の内部空間の容積を可能な限り少なくすることができる、トラクション・グリースの飛散防止、トラクション・グリースの使用量及び蒸発量の減少、それによるトラクション・グリースの長寿命化等を図ることができる。

#### 【0044】

なお、バックアップ用転がり軸受 30 の内輪には、取付ボルト軸 31 が嵌合して固定してある。この取付ボルト軸 31 は、夫々、一对の連結板 11a, 11b に取付けてある。即ち、取付ボルト軸 31 は、バックアップ用転がり軸受 30 の内輪に嵌合する頭部 31a と、雄ネジを形成した軸部 31b とが同軸に設けてある。なお、取付ボルト軸 31 の取付時には、軸部 31b の雄ネジがナット 32 に螺合するように構成してある。

#### 【0045】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の請求項 1 に係る摩擦ローラ式変速機によれば、2 枚の連結板の間隔を所定寸法に設定する設定部材を備え、当該摩擦ローラ式変速機内の内部空間の容積が少なくしてあることから、トラクション・グリースの飛散防止、トラクション・グリースの使用量及び蒸発量の減少、それによるトラクション・グリースの長寿命化等を図ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

(a) は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の側面図であり、(b) は、(a) に示した摩擦ローラ式変速機（減速機）の模式的斜視図

である。

【図 2】

(a) は、本発明の基本構造に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の側面図であり（第 1 ローラ→第 4 ローラ→第 2 ローラの伝達経路を示す図であり）、(b) は、同側面図であり（第 1 ローラ→第 3 ローラ→第 2 ローラの伝達経路を示す図である）。

【図 3】

本発明の実施の形態に係る摩擦ローラ式変速機（減速機）の図であり、(a) は、部分切欠き正面図であり、(b) は、(a) の b-b 線に沿った断面図であり、(c) は、(b) の c-c 線に沿った断面図である。

【図 4】

図 3 に示した摩擦ローラ式変速機（減速機）の分解断面図である。

【図 5】

図 3 に示した摩擦ローラ式変速機（減速機）の分解斜視図である。

【符号の説明】

- a 入力軸
- b 出力軸
- 1 第 1 ローラ
- 2 第 2 ローラ
- 3 第 3 ローラ
- 4 第 4 ローラ
- 10 プレート状スペーサ（設定部材）
- 11a, 11b 連結板
- 12 ボルト
- 13 シール部材
- 14, 15 軸受
- 20 ホルダー
- 21 フランジ部
- 22 軸部

2 3 軸受

3 0 バックアップ用転がり軸受

3 1 取付ボルト軸

3 1 a 頭部

3 1 b 軸部

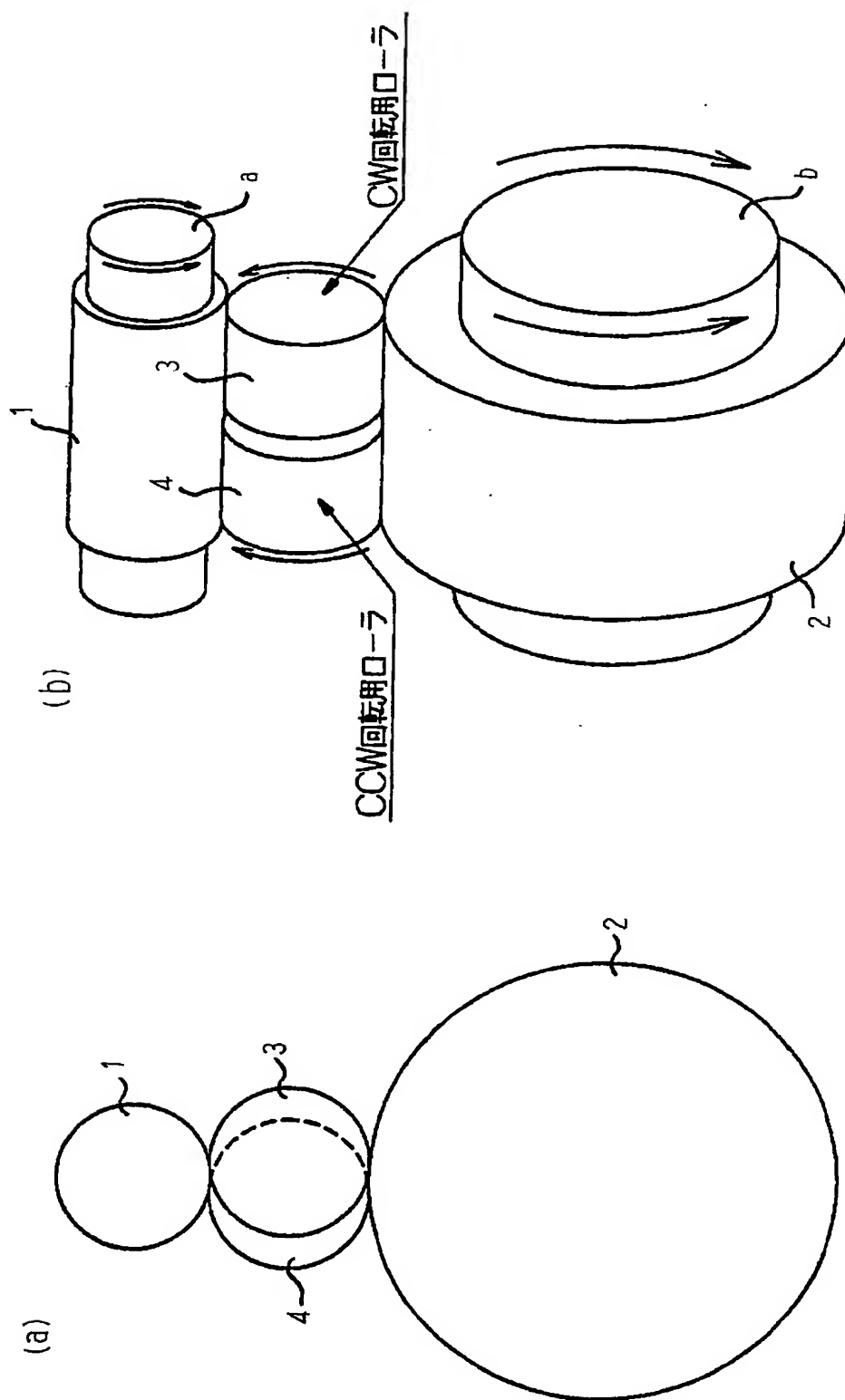
3 2 ナット

S a ～ S d 空間

【書類名】

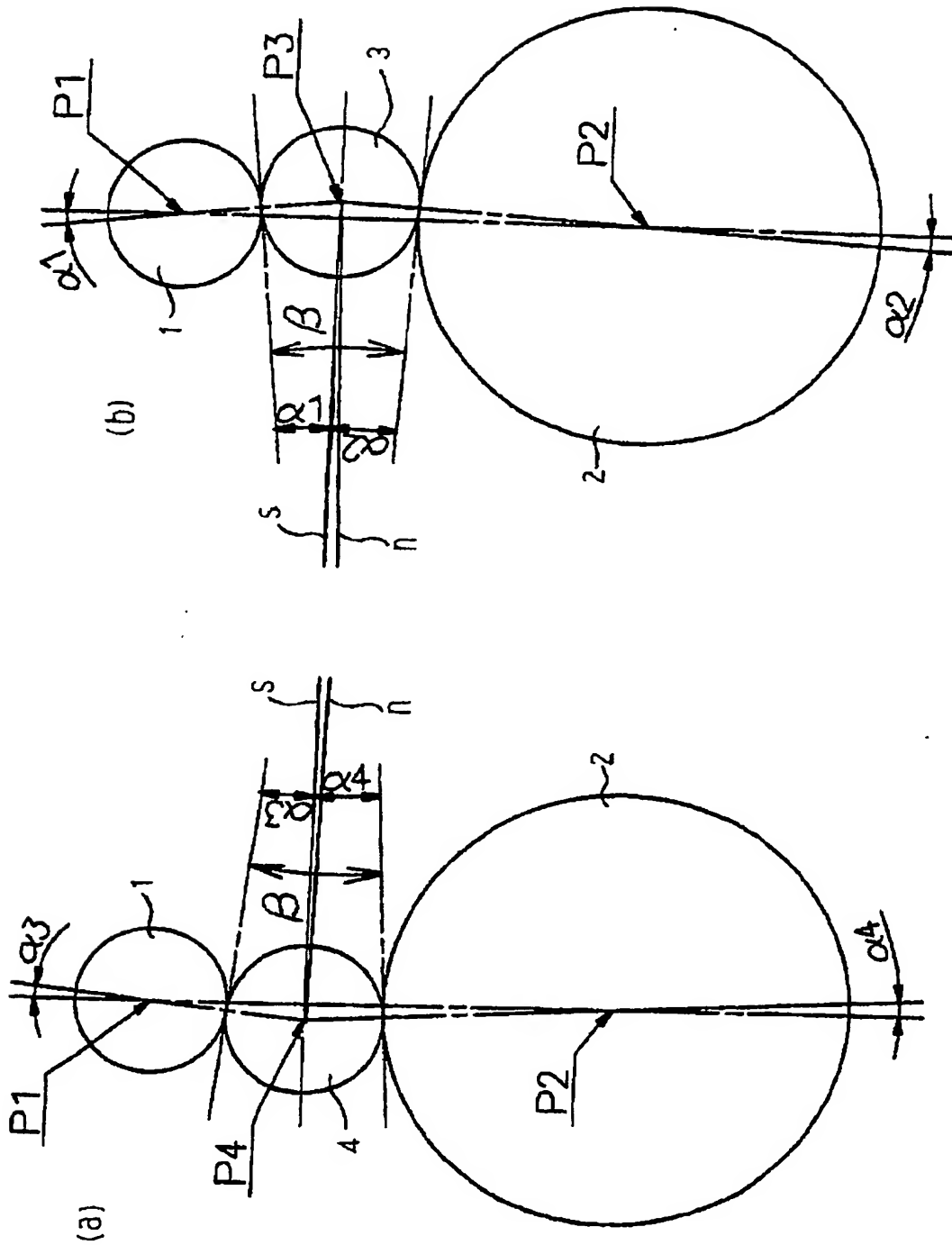
図面

【図 1】

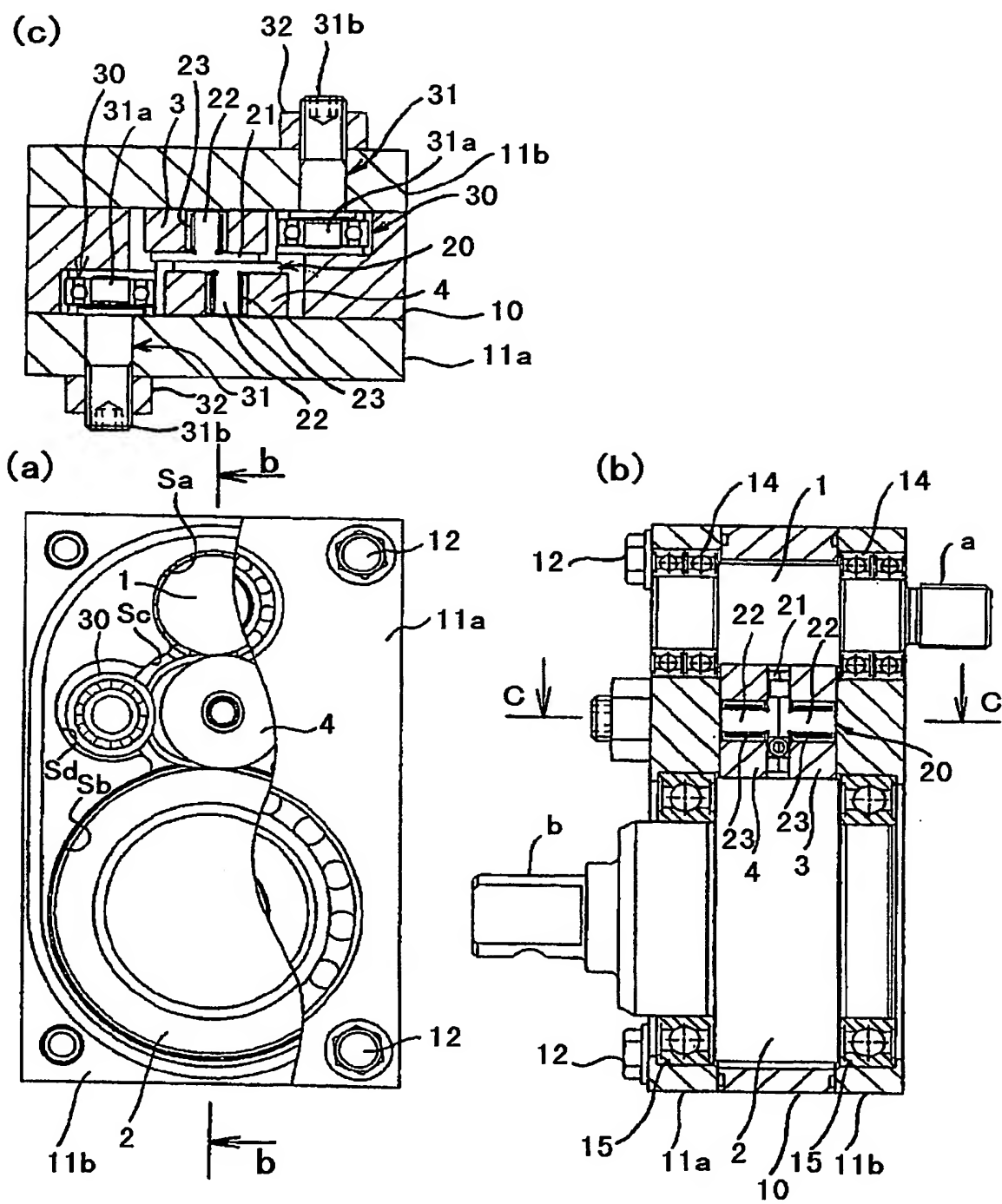




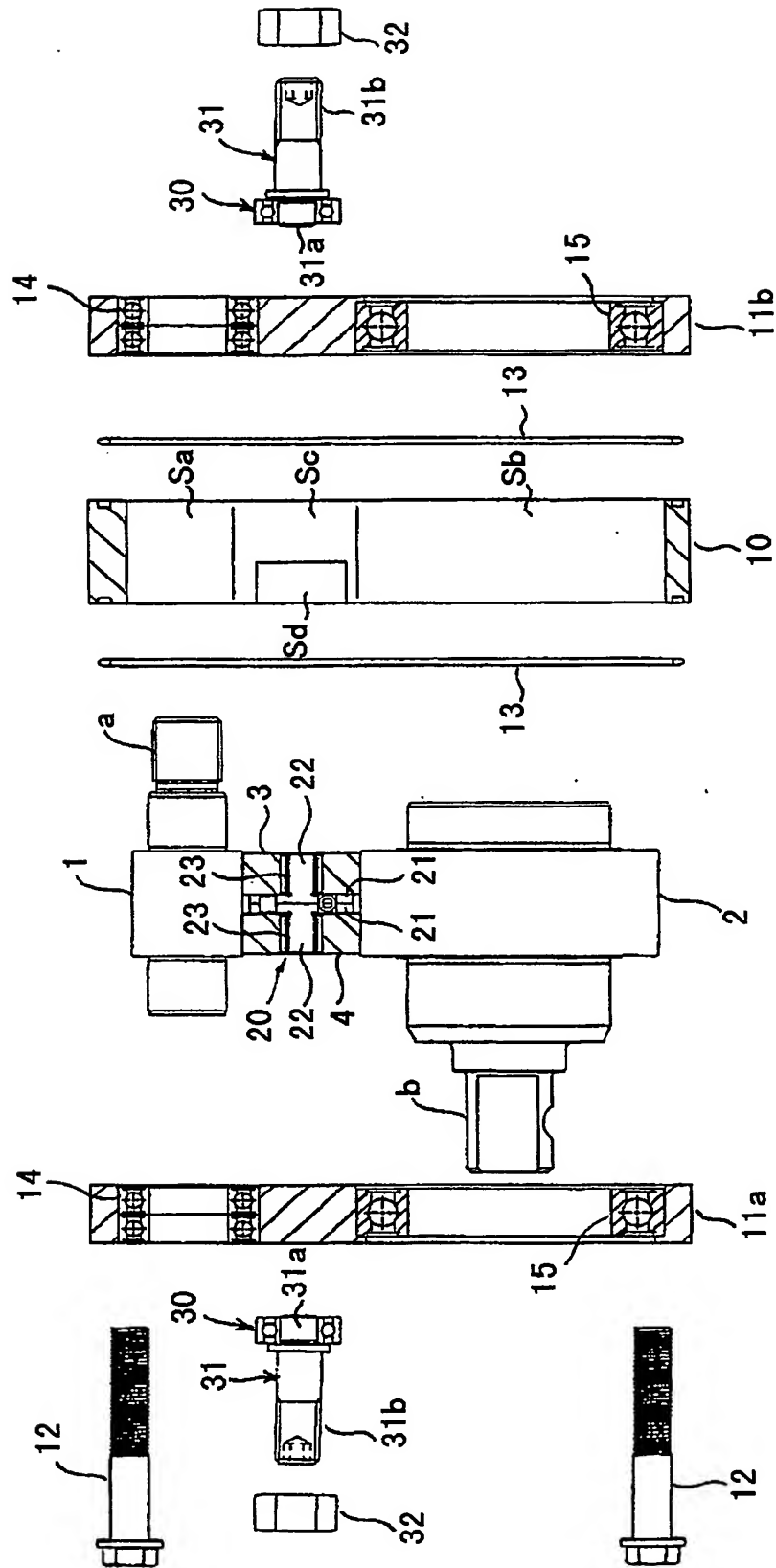
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トラクション・グリースの飛散防止、トラクション・グリースの使用量及び蒸発量の減少、それによるトラクション・グリースの長寿命化等を図ること。

【解決手段】 一对の連結板 11a, 11b の間に、プレート状スペーサ 10 を配置して、一对の連結板 11a, 11b の間隔が所定寸法に設定して固定してある。プレート状スペーサ 10 内には、第 1 ローラ 1 のみを収納するための略筒状の空間 S a、第 2 ローラ 2 のみを収納するための略筒状の空間 S b、第 3 及び第 4 ローラ 3, 4 のみを収納するための略筒状の空間 S c、及びバックアップ用転がり軸受 30 のみを収納するための略筒状の空間 S d がくり抜くように形成してある。プレート状スペーサ 10 内に、これら空間 S a ~ S d が形成してあるため、摩擦ローラ式変速機内の内部空間の容積を可能な限り少なくすることができる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 0 4 2 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 0 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
氏 名	日本精工株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 0 4 2 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 0 2 0 6 6 6 2 9 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

氏 名

NSKステアリングシステムズ株式会社